

KOMPLEKS BIRIKMALARNING KATALITIK XOSSALARI

Shomurotova Shirin Xajiyevna

*Nizomiy nomidagi O'zbekiston milliy
pedagogika universiteti, Tabiiy fanlar
fakulteti, Kimyo kafedrası professori*

Muhiddinova Muqaddas Husniddin qizi

Mirxaitov Behruz G'ayrat o'g'li

Kimyo yo'nalishi 303-201-guruh talabalari

Annotatsiya. Ushbu maqolada kompleks birikmalarning katalitik xossalari, ularning tuzilishi va faol markazlari o'rtasidagi bog'liqlik hamda zamonaviy katalitik jarayonlardagi ahamiyati yoritilgan. O'tish metall komplekslarining elektron tuzilishi, koordinatsion muhit va ligand tabiatining katalitik faollikka ta'siri tahlil qilinadi. Shuningdek, gomogen va geterogen katalizda kompleks birikmalarning tutgan o'rni, ularning sanoat va ekologik jarayonlarda qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Tadqiqotlarda oksidlanish–qaytarilish reaksiyalari, gidrogenlash, karbonillash va polimerlash jarayonlarida kompleks katalizatorlarning samaradorligi baholanadi. Olingan natijalar kompleks birikmalar asosida yuqori faollik va selektivlikka ega yangi katalizatorlar yaratish istiqbollari ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: kompleks birikmalar, kataliz, o'tish metallari, ligandlar, gomogen kataliz, geterogen kataliz.

Аннотация. В данной статье рассматриваются каталитические свойства комплексных соединений, взаимосвязь их структуры и активных центров, а также значение в современных каталитических процессах. Анализируется электронная структура комплексов переходных металлов, влияние координационной среды и природы лигандов на каталитическую активность. Кроме того, освещается роль комплексных соединений в гомогенном и гетерогенном катализе, а также их применение в промышленных и экологических процессах. Оценивается эффективность комплексных катализаторов в реакциях окисления–восстановления, гидрирования, карбонилирования и полимеризации. Полученные результаты демонстрируют перспективы создания новых катализаторов на основе комплексных соединений с высокой активностью и селективностью.

Ключевые слова: комплексные соединения, катализ, переходные металлы, лиганды, гомогенный катализ, гетерогенный катализ.

Abstract. This article discusses the catalytic properties of coordination compounds, the relationship between their structure and active centers, and their significance in modern catalytic processes. The electronic structure of transition metal

complexes, the influence of the coordination environment, and the nature of ligands on catalytic activity are analyzed. In addition, the role of coordination compounds in homogeneous and heterogeneous catalysis, as well as their applications in industrial and environmental processes, are reviewed. The efficiency of complex catalysts in redox reactions, hydrogenation, carbonylation, and polymerization processes is evaluated. The obtained results demonstrate the prospects for developing new catalysts based on coordination compounds with high activity and selectivity.

Keywords: coordination compounds, catalysis, transition metals, ligands, homogeneous catalysis, heterogeneous catalysis.

Kompleks birikmalar – o‘tish metallari va turli ligandlar o‘rtasida hosil bo‘ladigan birikmalar bo‘lib, ular katalitik jarayonlarda muhim rol o‘ynaydi. Kompleks birikmalar katalizator sifatida reaksiyalar tezligini oshiradi, selektivlikni ta‘minlaydi va energiya samaradorligini yaxshilaydi. Zamonaviy kimyo sanoati va ekologik texnologiyalarda kompleks birikmalar asosidagi katalizatorlar keng qo‘llanilmoqda. Shu sababli, ularning tuzilishi va faol markazlari bilan katalitik xossalari o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Zamonaviy kimyo va kimyoviy texnologiyaning rivojlanishi bevosita samarali katalizatorlarni yaratish bilan bog‘liq. Kompleks birikmalar (koordinatsion birikmalar) o‘zining noyob strukturaviy va elektron xususiyatlari tufayli gomogen va geterogen katalizda alohida o‘rin tutadi. Ular reaksiyaga kirishuvchi moddalar (substratlar) bilan oraliq komplekslar hosil qilib, kimyoviy jarayonning tezligini oshiradi va mahsulot unumini boshqaradi.

O‘tish metallari komplekslarining elektron tuzilishi va koordinatsion muhit katalitik faollikni belgilaydi. Ligandlar metallning elektron zichligini o‘zgartiradi, aktiv markazni barqarorlashtiradi va reaksiyalar selektivligini oshiradi. Kompleks birikmalarning katalitik xossasi quyidagi metall ionining oksidlanish darajasi, koordinatsion soni va geometrik shakli, ligandlarning elektron va sterik xususiyatlari kabi omillarga bog‘liq. Masalan, platina va palladiy komplekslari gidrogenlash va karbonillash reaksiyalarida yuqori faollikka ega bo‘lib, ligandlar ularning selektivligini oshiradi.

Gomogen va geterogen katalizda kompleks birikmalarning xususiiyatlari muhim o‘rin egallaydi. Gomogen katalizda kompleks birikmalar eritmada eriydi va reaksiyalarga yuqori selektivlik beradi. Ushbu tur gidrogenlash, gidroksillash va organik sintezda keng qo‘llaniladi. Geterogen katalizda komplekslar qat‘iy yuzaga biriktiriladi, bu ularni qayta ishlatishga imkon beradi va sanoat jarayonlarida qulaylik yaratadi. Ushbu tur polimerlash va oksidlanish jarayonlarida qo‘llaniladi.

Gomogen kataliz yuqori selektivlik bilan ajralib turadi, ammo katalizatorni ajratish qiyin. Geterogen kataliz esa qayta ishlatiladigan tizim yaratadi, ammo ba'zan reaksiyalar tezligi pastroq bo'lishi mumkin.

Sanoat va ekologik muhitlarda kompleks katalizatorlarning qo'llanilishi quyidagi oksidlanish–qaytarilish reaksiyalari, gidrogenlash va karbonillash, polimerlar ishlab chiqarish, sanoat chiqindilarini tozalash va ekologik xavfni kamaytirish jarayonlarda ishlatiladi. Bu jarayonlar energiya tejash va atrof-muhitni muhofaza qilish imkonini beradi. Masalan, rux va kobalt komplekslari polimerizatsiya jarayonida samarali ishlaydi, shu bilan birga chiqindilarni kamaytiradi.

Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar kompleks birikmalar asosida yuqori faollik va selektivlikka ega yangi katalizatorlarni yaratishga qaratilgan. Nanostrukturalangan ligandlar va o'tish metallari kombinatsiyasi katalitik xossalarni sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, ekologik xavfsiz va qayta ishlatiladigan katalizatorlar ishlab chiqarish istiqbollari ham mavjud.

Xulosa qilganda, kompleks birikmalar o'tish metallari asosida yuqori katalitik faollik va selektivlikka ega bo'lib, ularning tuzilishi, ligandlar va koordinatsion muhit bilan bog'liqligi katta ahamiyatga ega. Gomogen va geterogen kataliz jarayonlarida ularning qo'llanilishi sanoat va ekologik texnologiyalarda samarali ishlash imkonini beradi. Shu bilan birga, tadqiqot natijalari yangi kompleks katalizatorlarni yaratish va ularni samarali qo'llash istiqbollarini ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Crabtree R.H. The Organometallic Chemistry of the Transition Metals. 6th edition. Wiley, 2014.
2. Shomurotova Shirin Xajiyevna, Mirxaitov Behruz G'ayrat o'g'li. Kompleks birikmalarning tuzilishi va ta'limdagi ahamiyati. American scientific conference, 2025 september, 288-291. <https://intconf.online/>
3. Shomurotova Sh.X. "Kompleks birikmalarning izomeriyasi" mavzusini o'qitish
4. jarayonida talabalar bilimini rivojlantirish usullari. //Pedagogika jurnali. 2019yil. № 6-sonli, -b. 86-91.
5. Shomurotova Sh.X., Saidov U.O. Kompleks birikmalar kimyosi fanini o'qitishda talabalarda amaliy ko'nikmalarni shakllantrish. Pedagogical sciences and teaching methods: a collection scientific works of the International scientific conference (12-13 June, 2021) - Copenhagen: "Science Edition", 2021, pp.-20-22.
6. Shomurotova Sh.X., Sharibov I.I. Mis guruhchasi elementlari va uning birikmalariga oid tajribalarni o'qitish metodikasini takomillashtirish. /(Международный научно-образовательный электронный журнал «Образование и наука в XXI веке». Выпуск №24 (том 6) (mart, 2022, с. -826-829).